

ELECTROPHOTOGRAPHIC DEVICE

Publication number: JP6148992 (A)

Publication date: 1994-05-27

Inventor(s): TOYOMURA YUJI; MISE SATOHIKO

Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Classification:

- international: B41J2/525; G03G15/00; H04N1/29; H04N1/40; H04N1/407; B41J2/525; G03G15/00; H04N1/29; H04N1/40; H04N1/407; (IPC1-7): G03G15/00; B41J2/525; H04N1/29; H04N1/40

- European:

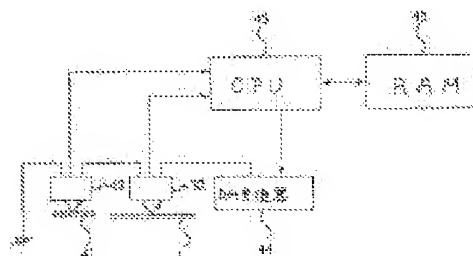
Application number: JP19920296849 19921106

Priority number(s): JP19920296849 19921106

Abstract of JP 6148992 (A)

PURPOSE: To accurately measure the density of a gradation correction pattern even though the gradation correction pattern forming area of an intermediate transfer body is damaged because of secular change by detecting the surface density of the intermediate transfer body at plural positions where the gradation correction pattern is formed and setting the detected result as a white reference for each gradation correction pattern.

CONSTITUTION: Both output from a density sensor 32 and output from a 2nd density sensor 42 are inputted in the A/D conversion port of a CPU 43, and the CPU 43 can always refer to the output from the sensors 32 and 42. In the case of detecting the density of the gradation correction pattern, the CPU 43 reads the output from the sensor 32 in timing when the gradation correction pattern formed on the intermediate transfer body 1 reaches the position of the sensor 32. Hereafter, the density of one of the gradation correction patterns is detected in a specified cycle specified times, and the result of read is averaged and stored in a RAM 45 via the CPU 43. Then, it is set as the white reference for each gradation correction pattern.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-148992

(43) 公開日 平成6年(1994)5月27日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/00	3 0 3			
B 4 1 J 2/525				
H 0 4 N 1/29		G 9186-5C		
1/40	1 0 1	E 9068-5C		
		7339-2C		
			B 4 1 J 3/00	B
			審査請求 未請求	請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平4-296849

(22) 出願日 平成4年(1992)11月6日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 豊村 祐士

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 三瀬 聰彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

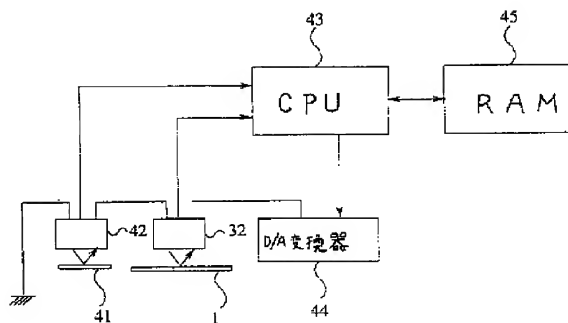
(74) 代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 電子写真装置

(57) 【要約】

【目的】 像担持体上に形成された複数の階調補正パターンの濃度を検出し、検出された値に応じて階調補正を行う電子写真装置において、経年変化等で中間転写体の表面に傷が入っても確実にトナー濃度が検出できるようにする。

【構成】 CPU 43は濃度センサー32の発光側光量を制御し、彩色成分と無彩色成分のトナー濃度計測時に光量を変更する。中間転写体1の各階調補正パターンが濃度センサー32の位置に到達すると、CPU 43は各々の光量で濃度センサー32の出力を計測し、白基準とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 顕画化されたトナー像を保持する像担持体と、前記像担持体上の予め定められた位置に予め定められたパターンを形成する像形成手段と、前記パターンの濃度を検出する濃度センサーを有し、前記パターンが形成される位置の前記像担持体の地肌濃度を画像濃度の白基準とすることを特徴とする電子写真装置。

【請求項2】 前記パターンは複数であり、各パターン毎に前記白基準を検出することを特徴とする請求項1記載の電子写真装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、高画質の記録画像を得るための電子写真装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来からパーソナルコンピュータ、ワークステーション等の出力端末として、様々な原理のプリンタが提案されているが、特に電子写真プロセスとレーザ技術を用いたレーザビームプリンタは記録速度と印字品質の点で優位性が高くプリンタの主流となっている。

【0003】 市場ではレーザビームプリンタのフルカラー化に対する要求が高まっているが、フルカラーでは、例えば画像データが8ビットであれば各色単位に256階調、シアン・マゼンタ・イエローの組合せで約1670万色の再現性が要求されるため、階調再現性は特に重要な要素である。

【0004】 一般にこの種の機器では、画像を形成あるいは保持する像担持体に規定の画像データを用いて階調補正パターンを形成し、これを反射型センサー等を応用した濃度センサーで検出し、機器の入出力の非線形性を補正したり（γ補正）、読み取り値が予め定められた値となるよう各プロセスのパラメータを変更する。

【0005】 以下に従来例の電子写真装置について述べていくが、感光体上にレーザビーム等で形成された静電潜像を各色の現像器で現像し、顕画化された単色画像を一旦中間転写体と呼称する像形成媒体上に転写して合成し、中間転写体上の合成像を一括して用紙に転写する、いわゆる中間転写体方式のフルカラープリンタについて主に説明する。

【0006】 図6は従来例の電子写真装置の構成図である。図6において、1は導電性の樹脂等からなる継ぎ目のないループベルト状の中間転写体であり単色画像を合成する媒体である。2は中間転写体1の端部に配置されたスリット等の中間転写体位置検出用マークであり画像形成基準位置の検出に用いる。感光体3は表面に感光層を有する継ぎ目のないベルトであり、3本の感光体搬送ローラ4、5、6によって支持され、駆動モータ（図示せず）によって矢印d1の方向に周回動する。ベルト状の感光体3の周囲には矢印d1の方向に沿って帯電器7、露光光学系8、ブラック（K）、イエロー（Y）、マゼ

ンタ（M）、シアン（C）の各色の現像器9K、9Y、9M、9C、中間転写体ユニット10、感光体クリーニング装置11、及び除電器12が設けられている。

【0007】 帯電器7はタングステンワイヤ等からなる帯電線と金属板からなるシールド板、グリッド板等（図示せず）によって構成され、帯電線へ高電圧を印加すると帯電線がコロナ放電を起こし、グリッド板を介して感光体3を一様に負の電位に帯電する。13は露光光学系8から照射される露光光線である。露光光線13は階調変換装置（図示せず）からの画像信号をレーザ駆動回路（図示せず）により光強度変調やパルス幅変調して得られ、感光体3上に特定色に対応する静電潜像を形成する。各現像器9K、9Y、9M、9Cはそれぞれブラック、イエロー、マゼンタ、シアンのトナーを収納している。各色の現像は各色の離接カム14K、14M、14Y、14Cに対応した専用モータ（図示せず）を駆動し、選択された例えば現像器9Kを矢印d3の方向に移動させ、感光体3に当接させて行う。

【0008】 中間転写体ユニット10は中間転写体1と、中間転写体1を支持する3本の中間転写体搬送ローラ15、16、17と、中間転写体1へ感光体3上のトナー像を転写するため中間転写体1を間に挟んで感光体3に対向して配置される中間転写ローラ18を有している。19は中間転写体位置検出用マーク2を検出する中間転写体位置検出センサーである。20は中間転写体1上の残留トナーを掻き取るための中間転写体クリーニング装置であり、中間転写体1上に合成像を形成している間は中間転写体1から離間しており、クリーニングに供する時のみ当接する。21は記録紙22を収納している記録紙カセットである。記録紙22は記録紙カセット21から給紙ローラ23によって1枚ずつ用紙搬送路24へ送り出される。25は記録紙22と中間転写体1上の合成像の位置を一致させるため一時的に記録紙22を停止待機させるためのレジストローラであり、従動ローラ26と圧接している。27は中間転写体1上の合成像を記録紙22に転写するための用紙転写ローラであり、転写時のみ中間転写体1と接触回動する。28は内部に熱源を有するヒートローラ29と加圧ローラ30とからなる定着器であり、記録紙22上に転写された合成像をヒートローラ29と加圧ローラ30の挟持回転に伴い圧力と熱によって記録紙22に定着させカラー画像を形成する。31はヒートローラ29の温度を検出するサーミスタ等の温度センサーである。32は反射型センサー等で構成された中間転写体1上のトナー濃度を検出する濃度センサーである。

【0009】 以上のように構成された電子写真装置について、以下その動作について説明する。ここでは、画像はブラック、シアン、マゼンタ、イエローの4色で形成され、形成順はブラック、シアン、マゼンタ、イエローの順として説明する。

【0010】外部から画像形成開始指令が発せられると、感光体3は矢印d1の方向に、中間転写体1は矢印d2の方向に、それぞれ同一駆動源（図示せず）により駆動され、互いの周速が同一の一定速度になるように減速比が設定されている。

【0011】中間転写体1と感光体3が定速回転に達すると、高压電源に接続された帯電器7内の帯電線に-4000vから-5000v程度の高電圧を印加しコロナ放電を行なわせ、感光体3の表面を一律に-700v程度に帯電させる。次に帯電された感光体3の表面に例えばブラック（K）の印字データに応じて変調された露光光線13を照射すると、感光体3上の照射された部分は電荷が消え静電潜像が形成される。この時の静電潜像形成開始のタイミングは、中間転写体位置検出センサー19からの信号により決定される。

【0012】現像器9Kは、中間転写体位置検出用マーク2が検出されて所定時間経過後に、離接カム14Kの回転により矢印d3の方向に押され感光体3に当接する。この当接直前に現像スリーブ33Kに-300v程度の電圧を印加し、当接後所定時間経過後に現像スリーブ33Kの回転を開始する。回転開始と共に現像器9Kから現像スリーブ33Kにトナーが供給される。このトナーの電荷は負に制御されているため、感光体3上の露光光線が照射され電荷がなくなった部分（静電潜像部分）にのみトナーが付着し、いわゆる反転現像が行われる。現像が終了した現像器9Kは離接カム14Kの180度回転により、感光体3との当接位置から離間位置へ移動する。

【0013】現像器9Kにより感光体3上に形成されたトナー像は中間転写体1に、感光体3と接触配置された中間転写ローラ18に+800v程度の高電圧を印加することにより転写される。感光体3から中間転写体1へ転写されなかった残留トナーは感光体クリーニング装置11により除去される。更に除電器12により残留トナーが掻き取られた感光体3上の電荷は除去される。

【0014】次に、中間転写体位置検出センサー19が中間転写体位置検出用マーク2を検出すると、シアン（C）の像形成を行う。中間転写体位置検出用マーク2の検出後所定時間を経過すると離接カム14Cが回転し、今度は現像器9Cを矢印d3の方向へ押し感光体3へ当接させシアン（C）の現像を開始する。この後の過程はブラックの場合と全く同様である。

【0015】次に、中間転写体位置検出用マーク2が検出されると、今度はマゼンタ、次にイエローの順で像形成が行われ、各色の画像は中間転写体1上に順次重ね合わされ、最終的に中間転写体1上で4色の合成像が形成される。

【0016】一方、給紙ローラ23は4色目（イエロー）の像形成の途中で回転させ、記録紙カセット21から記録紙22を用紙搬送路24に送り出す。記録紙22

はレジストローラ25と従動ローラ26の間で一時停止する。次に中間転写体1上に形成された合成像の先端位置が記録紙22の規定位置となるタイミングで、レジストローラ25の回転を開始する。

【0017】レジストローラ25の回転開始後に、今まで離間していた用紙転写ローラ27を中間転写体1に接触させ、用紙転写ローラ27に+1000v程度の高電圧を印加すると、中間転写体1上に形成された合成像は、クーロン力と圧力によって記録紙22に一括転写される。

【0018】トナー像が転写された記録紙22は定着器28に送られ、ここでヒートローラ29の熱と加圧ローラ30の挟持圧によって定着されカラー画像として出力される。

【0019】一方、記録紙22に完全に転写されなかった中間転写体1上の残留トナーは、中間転写体クリーニング装置20により除去される。中間転写体クリーニング装置20は合成像を形成している期間は、中間転写体1に対して離間の位置にあり、合成像が用紙転写ローラ27により記録紙22に転写された後接触状態になり、残留トナーが除去される。以上の動作にて1枚の画像の記録を完了し、カラー記録画像が得られる。

【0020】次に、上述した動作で画像を形成する電子写真装置における従来の階調補正について説明する。電子写真装置は電源が投入されると装置の初期化を行い、この初期化中に階調補正を実行する。階調補正実行時は電子写真装置内部で作成される内蔵データに基づいて感光体3上に静電潜像を形成し、現像後中間転写体1に転写する。ただし中間転写体1のクリーニング装置20は常に当接して中間転写体1をクリーニングするため、中間転写体1上で画像が重ね合わさることはない。従って中間転写体1には内蔵データに基づく階調補正パターンが1色ずつ形成され、その都度クリーニングされている。全てのプロセスタイミングは、中間転写体位置検出センサー19による中間転写体位置検出用マーク2の検出を起点として時間管理されるので、濃度センサー32は形成された階調補正パターンを予め定められたタイミングに基づいて周期的に検出することができる。また階調補正時は給紙、画像の用紙転写、定着の各過程は当然ながら行われない。

【0021】次に中間転写体1上に形成された階調補正パターンを濃度センサー32で検出する過程を図7を用いて説明する。図7は従来例の電子写真装置の彩色成分（シアン・マゼンタ・イエロー）及び無彩色成分（ブラック）の階調補正パターンに対する濃度センサーの出力図である。濃度センサー32からの出力は静止状態の中間転写体1の地肌に対して予め定められた基準値34aを取るよう調整されており、濃度検出の際の白基準となる。ここで言う白とは、中間転写体1にトナーがない状態を指している。また各色の階調補正パターンは、先

頭から順に濃度が上昇するように予め定められている。

【0022】35は中間転写体1上に形成された階調を有する彩色成分の階調補正パターンを濃度センサー32で検出した時の代表的な特性である。厳密には各色で特性は異なるが、階調補正パターンの濃度の上昇に応じて単調増加するという点では差はない。

【0023】36は同条件で無彩色成分の階調補正パターンを検出した時の代表的な特性であり、階調補正パターンの濃度の上昇に応じて単調減少する。階調補正パターンの濃度上昇と共に彩色成分と無彩色成分で基準値34aを挟んで異なる方向に値が変化するのが大きな特徴である。

【0024】誘電体である中間転写体1はカーボンが分散されているため黒色であり、彩色成分を検出する場合は、色材の反射率とトナー表面での光の散乱が共に高まり濃度センサー出力は単調増加する。一方無彩色成分を検出する場合は、階調補正パターンの濃度に応じて濃度センサー32からの照射光はトナー表面で吸収されるため、濃度センサー32の出力は単調減少する。

【0025】次に予め定められた画像データを用いて、異なる階調を有する階調補正パターンを中間転写体1上に形成し、階調補正パターンの濃度を濃度センサー32で検出する過程を説明する。

【0026】彩色成分の階調補正パターンでは図7において代表的な特性35と基準値34aの差分を彩色成分の濃度レベル37と規定し、無彩色成分の階調補正パターンは基準値34aと特性36の差分を無彩色成分の濃度レベル38と規定すればよい。彩色成分の場合は特性35-基準値34aを濃度レベル、無彩色成分の場合は基準値34a-特性36を濃度レベルとすれば、以降の処理で符号を考慮する必要がなく便利である。

【0027】次に彩色成分の濃度レベル37を彩色成分のダイナミックレンジ39に対して、無彩色成分の濃度レベル38を無彩色成分のダイナミックレンジ40に対して正規化すれば、各々の濃度レベルを8ビットで表した場合0~255で表現することができる。

【0028】以上のようにして決定した正規化後の濃度レベルに対して入力画像データは予め定められた値であるから、濃度レベルに対する入力画像データの間係をテーブル化し、画像データに対してこのテーブル特性を通して画像を形成すれば、画像の階調性は確保される。即ちこのテーブルは電子写真装置の γ 特性を補正する γ 補正テーブルとなる。

【0029】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記の従来例として述べてきた電子写真装置には次のような解決すべき課題がある。すなわち図7において、中間転写体1を実際に回転させてその地肌濃度を検出すると、濃度センサー32の出力は波線34bで示すように変動する。その原因としては、例えば微小な異物が、中間転写

体クリーニング装置20に捕らえられてこれが長期間中間転写体1を擦ったり、中間転写体搬送ローラ15、16、17に付着し、中間転写体1の裏側から周期的に圧接することにより発生する傷などがあげられる。これらの傷には突発的なものもあるが、ほとんどは中間転写体1を長期間回転させるにつれ徐々に増える。即ち地肌濃度の変動は中間転写体1が新品の場合はほとんど観測されないが、中間転写体1が使い込まれるにつれ増加するのである。

【0030】また濃度センサー32は中間転写体搬送ローラ17に対向する位置に設置され、中間転写体1の位置の変動の影響を受けにくい設計となっているが、中間転写体1にかかる張力の微妙な変化や、中間転写体搬送ローラ15、16、17の偏心等によっても濃度センサー32の出力は変動する。

【0031】さて中間転写体1の地肌濃度が変動した場合の問題を以下に論じる。中間転写体1は単色画像を重ね合わせて保持するため、画像領域に局部的に傷が発生すると例えば転写ムラ等の悪影響がでてくる。傷が通常の画像領域ならば、画像の一部に欠陥が発生するものの、少なくとも他の部分への影響はない。しかしながらこの傷が階調補正パターンを形成する領域で発生すると、特に低階調部（画像の明るい部分）の階調補正パターンの検出精度が著しく低下する。例えば傷により低階調の階調補正パターンの形成領域の地肌濃度が、予め定められた基準値34aよりも高い濃度を示したとすれば、階調補正パターンは高い地肌濃度の上に形成され、傷がない時と比較して階調補正パターンの濃度は高く検出される。その結果低階調部を低く抑える γ 補正テーブルが生成され、階調性が確保されなくなる。

【0032】即ち中間転写体1が新品で、傷がない場合は中間転写体1の白基準を基準値34aのごとく一意的に定めても、階調補正パターンの濃度は比較的正確に検出することができるが、例えば中間転写体1に経年変化等で傷が入ったりした場合には、階調補正パターンの検出精度は著しく低下する。

【0033】そこで本発明は、中間転写体1の階調補正パターン形成領域に経年変化などで傷が入っても、階調補正パターンの濃度を正確に計測できる電子写真装置を提供することを目的とする。

【0034】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明の電子写真装置は、階調補正パターンが形成される複数の位置の中間転写体の地肌濃度を検出し、これを各階調補正パターンに対する白基準とする。

【0035】

【作用】上記手段により、白基準は階調補正パターンの形成される位置毎に独立に決定されるので、中間転写体の階調補正パターン形成領域に傷が入った場合でも正確に階調補正パターンの濃度を検出することができる。

【0036】

【実施例】以下本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0037】図1は本発明の一実施例における電子写真装置の構成図である。図1は校正板41と校正板41の濃度を検出する第2の濃度センサー42が付加されたものを除くと従来例と同一であるため、これらの説明以外は省略する。

【0038】校正板41は予め定められた反射率を有する白色板であり、第2の濃度センサー42は、校正板41の濃度を検出し黒基準として使用する。黒基準は彩色成分トナーの濃度を正規化する際に用いられる。また無彩色トナーに対する黒基準は予め定められた値を使用し、第2の濃度センサー42の検出値は用いない。

【0039】彩色成分に対して白色板を黒基準とするのは次のような理由がある。反射型センサーでトナー濃度を検出する場合、実際は反射率の変化を検出しており、彩色成分のトナー濃度が上昇すると反射率も上昇する。黒基準は彩色トナー濃度の上限を規定するものであるから、高反射率、即ち白色が適している。

【0040】一方無彩色トナーに対する黒基準は、厳密には低反射率の黒色校正板を用いて検出すべきであるが、フルカラー画像におけるブラックは、基本的には彩色成分（シアン・マゼンタ・イエロー）によって合成され、主に画像のコントラスト増強等に使用されるため、彩色成分ほどの階調性は要求されない。従って本実施例では反射率が0の状態を無彩色成分の黒基準として予め数値で与えている。

【0041】次に図2を用いて濃度センサー32に対する制御及び濃度センサー32と第2の濃度センサー42による濃度検出過程を説明する。濃度センサー32と第2の濃度センサー42は共に同一の反射型センサーであり、CPU43はD/A変換器44に数値を設定して、反射型センサーの発光側のドライブ電流を制御できる構成となっている。実施例においてD/A変換器44に設定可能な値は6ビットであり、0～63の値を設定することができる。濃度センサー32と第2の濃度センサー42の発光側は電氣的に直列接続され、同一電流で駆動されるため、発光光量は2つのセンサーでほぼ同一になる。

【0042】一方濃度センサー32の出力と第2の濃度センサー42の出力は共にCPU43のA/D変換ポートに入力されており、CPU43はいつでも濃度センサー32と第2の濃度センサー42の出力を参照できる構成となっている。例えば階調補正パターンの濃度を検出する場合は、中間転写体1上に形成された階調補正パターンが濃度センサー32の位置に到達するタイミングでCPU43は濃度センサー32の出力を読み取る。以降、階調補正パターンの内の1つに対する濃度検出は10ms周期で合計8回行われ、読み取り結果は平均化され

CPU43を経由してRAM45に格納される。

【0043】本実施例における電子写真装置はその初期化の段階で、従来例と同様に階調補正を実行する。中間転写体1と感光体3が定速に達したのち、予め定められた時間これらの像形成媒体を回転させる。この間に中間転写体クリーニング装置20はクリーニング動作にはいり、中間転写体1上のトナーを掻き落とし、中間転写体1の地肌濃度を検出可能な状態となっている。

【0044】階調補正の第1段階として彩色成分（シアン・マゼンタ・イエロー）と無彩色成分（ブラック）毎に濃度センサー32の発光側の発光量を決定する。以下に図3の本発明の一実施例における電子写真装置の濃度センサーの発光量調整を示す図を用いて説明する。図3の横軸は中間転写体1の回転サイクル数であり、縦軸はA/D変換後の濃度センサー出力、即ちCPU43が検出する濃度データを示す。

【0045】中間転写体1がクリーニングされた状態で、まず彩色成分の地肌濃度の調整目標値46は、例えばアナログレベルで1.25v、即ちA/D変換後のデータとしては「64」（ $=1.25\text{v}/5.00\text{v} \times 255$ ）とする。CPU43はD/A変換器44に6ビット量の中央値（「32」）をセットし（図3における彩色成分第一サイクル）、濃度センサー32の発光量を設定する。中間転写体1を一周回転させ、規定のサンプリング周期（例えば10ms周期）で中間転写体1の地肌濃度を検出しながら、その最小値を更新し保持する。中間転写体1の一周回転が終了すると、保持されている地肌濃度の最小値と地肌濃度の調整目標値46（「64」）を比較する。

【0046】図3ではD/A変換器44に「32」を設定した彩色成分第一サイクルの場合、中間転写体1が一周する間の地肌濃度の最小値47は、調整目標値46を越えているため、光量の再設定が必要と判断される。

【0047】次の彩色成分第二サイクルでは、「16」（ $=32-16$ ）をD/A変換器44に設定する。このときの変更幅は「16」となる。図示するように、彩色成分第二サイクルでは、地肌濃度は調整目標値46を下回るため、やはり光量の再設定が必要となる。前回の変更幅「16」を1/2し、今回の変更幅は「8」とする。また地肌濃度の最小値<調整目標値46であるから、濃度センサー32の発光光量は増加せねばならないと判定する。

【0048】彩色成分第三サイクルでは「24」（ $=16+8$ ）をD/A変換器44に設定し、上述してきた動作を繰り返す。実際は地肌濃度の最小値と調整目標値46との差が規定値以下であれば、現在のD/A変換器44の設定値をメモリに保持し、彩色成分計測時の濃度センサー32の発光光量設定を終了するが、変更幅はサイクル単位に1/2されており、変更幅が0となった時点で発光量調整動作を打ち切るため、上述の動作が無制限

ープとなることはない。計測サイクルが進むにつれて、D/A変換器44の設定に対する変更幅は小さくなり、設定値は収束する。

【0049】次に無彩色成分に対する濃度センサー32の発光光量を決定する。この過程は彩色成分における場合とほぼ同様だが、地肌濃度の調整目標値48は例えばアナログレベルでは3.0v、即ちA/D変換後のデータとしては「153」(=3.00v/5.00v×255)であり、彩色成分の目標値より高い値が設定される。

【0050】CPU43はD/A変換器44に6ビット量の中央値(=「32」)をセットし(図3における無彩色成分第一サイクル)、濃度センサー32の発光光量を設定する。中間転写体1を一周回転させ、規定のサンプリング周期(例えば10ms周期)で中間転写体1の地肌濃度を検出しながら、その最大値を更新し保持する。

【0051】中間転写体1の一周回転が終了すると、保持されている地肌濃度の最大値と地肌濃度の調整目標値48(=「153」)を比較する。図3ではD/A変換器44に「32」を設定した無彩色成分第一サイクルの場合、中間転写体1が一周する間の地肌濃度の最大値49は、調整目標値48を下回るため、光量の再設定が必要と判断される。

【0052】次の無彩色成分第二サイクルでは、「48」(=32+16)をD/A変換器44に設定する。このときの変更幅は「16」となる。無彩色成分第二サイクルでは、地肌濃度は調整目標値48を下回るため、やはり光量の再設定が必要となる。前回の変更幅「16」を1/2し、今回の変更幅は「8」とする。また地肌濃度の最大値<調整目標値46であるから、濃度センサー32の発光光量は増加せねばならないと判定する。

【0053】無彩色成分第三サイクルでは「56」(=48+8)をD/A変換器44に設定し、上述してきた動作を繰り返す。実際は地肌濃度の最小値と調整目標値46との差が規定値以下であれば、現在のD/A変換器44の設定値をメモリに保持し、無彩色成分計測時の濃度センサー32の発光光量設定を終了するが、変更幅はサイクル単位に1/2されており、変更幅が0となった時点で発光量調整動作を打ち切るため、上述の動作が無

限ループとなることはない。計測サイクルが進むにつれて、D/A変換器44の設定に対する変更幅は小さくなり、設定値は収束する。

【0054】上述した動作により、彩色成分と無彩色成分に対する濃度センサー32の発光光量が決定される。この動作は色成分により白基準のベースラインを変更していることになる。

【0055】色成分によって、異なる発光量が決定されると、次に階調補正の第2段階に入る。第2段階では、濃度センサー32の光量を彩色成分計測時、無彩色成分

計測時の2つの設定に切り換えて階調補正パターンが形成される複数位置の中間転写体1の地肌濃度を計測する。

【0056】まず濃度センサー32の発光量を彩色成分計測時の設定にし、中間転写体位置検出用マーク2の検出を開始する。中間転写体位置検出用マーク2が検出されると、予め定められた時間経過後にCPU43は濃度センサー32の出力を計測する。

【0057】計測は複数のパターン位置に対応した、複数の領域にわたって行うが、検出タイミングは階調補正パターンの濃度を検出する場合と全く同等である。

【0058】次に中間転写体位置検出用マーク2が検出されると、予め定められた時間経過後にCPU43は濃度センサー32を無彩色成分計測時の光量に設定し、彩色成分の場合と同様に、無彩色成分の各パターンが形成される位置毎の地肌濃度が計測される。以降、彩色成分の各パターン位置毎の地肌濃度をWL-CMY[n]とし、無彩色成分の各パターン位置毎の地肌濃度をWL-BK[n]とする。ここでnはパターンの個数であり、本実施例の場合パターンの個数は10個であり、n=0~9の範囲をとる。

【0059】第2段階が終了すると、中間転写体1上に形成された階調補正パターンの濃度を検出する第3段階に入る。まず階調補正パターンについて説明する。図4は本発明の一実施例における電子写真装置の階調補正パターンを示す図である。階調補正パターンは感光体3の常に等しい位置に形成されるため、階調補正パターンの形成領域が多数回の同一のパターン形成により劣化しても、画質劣化が心理的に目立ちにくいように、画像領域の端部に形成される。階調補正パターンは合計10個であり、各々異なる濃度のパターンを形成するように予め画像データが設定されている。例えば先頭のパターンは16進表現で10H、次のパターンは20Hのように、画像の先頭から順に濃度が高くなる設定となっている。

【0060】また階調補正パターンの形成位置は各色共通であり、画像データも共通であるが、各色画像は色によって異なるスクリーン角を用いて形成され、例えばホストコンピュータ等から転送された画像データを印字する際のスクリーン角と階調補正実行時のスクリーン角は共通である。

【0061】さて階調補正の第2段階終了後に中間転写体位置検出用マーク2が検出されると、電子写真装置に内蔵された濃度データに基づき、感光体3上に階調補正パターンの静電潜像が形成される。所定時間経過後に現像器9Kが感光体3に当接し現像する。顕画化されたブラックの階調補正パターンは中間転写体1に転写され、濃度センサー32の位置に到達したタイミングで各パターンの濃度が検出される。

【0062】濃度センサー32は階調補正パターン1つに対して8個のポイントを計測しており、これらの平均

値を階調補正パターンの濃度値とする。

【0063】以降、中間転写体位置検出用マーク2が検出される度にシアン・マゼンタ・イエローの階調補正パターンが形成され、濃度センサー32によって各階調補正パターン毎に濃度が検出され、CPU43によりRAM45に格納される。

【0064】一方校正板41の濃度を検出して黒基準を決定する第2の濃度センサー42の出力は校正板41が固定であり、外部の影響を受けにくいと、上述した階調補正パターン読み取りが終了した後に一度だけ読み取り、階調補正パターンの場合と同様にCPU43によりRAM45に格納される。

【0065】以降、彩色成分の各パターン位置毎のトナー濃度をD-CMY[n]とし、無彩色成分の各パターン位置毎のトナー濃度をD-BK[n]とする。

【0066】全色に対して階調補正パターン濃度を計測すると、CPU43は収集されたパターン毎のトナー濃度データD-CMY[n]、D-BK[n]と、パターン毎の白基準WL-CMY[n]、WL-BK[n]を用いてデータ処理を開始する。

【0067】データ処理の詳細について図5を用いて説明する。図5は本発明の一実施例における電子写真装置の各パターンの濃度計測結果と白基準の関係及びデータ処理を示す図である。ここでは彩色成分についてののみ説明する。この彩色成分のデータ処理はD-CMY[n]、WL-CMY[n]を用いて行う。

【0068】まず全てのnに対してDIF[n]=D-CMY[n]-WL-CMY[n]を計算し、DIF[n]を真の濃度レベルと規定する。次に地肌濃度の最小値50と黒基準51をダイナミックレンジDRとし、DIF[n]を、ダイナミックレンジDRに対して8ビットで正規化する。更に正規化されたデータを記録紙上の濃度に変換する。濃度変換は予め特定のパターンを中間転写体1上に形成し、正規化までの過程を経たデータと、同一のパターンを記録紙上に形成した画像濃度を測定し、その関係をテーブル化した変換テーブルを用いて行う。記録紙上の濃度に変換することで、濃度変換テーブルに用紙転写・定着特性を含ませることができる。例えば用紙転写特性が環境等により変動して階調性を劣化

させる場合は、濃度変換テーブルの変換特性を環境パラメータ等に応じて変更してこの影響を吸収することができる。

【0069】さて階調補正パターンのデータは予め定められた値であり、既知である。この階調補正パターンデータと、以上のようにして求めた記録紙上の濃度との関係は電子写真装置の γ 特性に他ならない。従って記録紙上の濃度と階調補正パターンデータとの関係を求めれば、 γ 特性の逆関数(γ 補正テーブル)を求めることができる。

【0070】

【発明の効果】以上述べてきたように本発明によれば、従来中間転写体の表面に経年変化等で傷が入ったりすると、階調補正パターンを正常に計測できなくなっていたが、白基準を各パターンの位置毎に定めることで、階調補正パターンの濃度を正確に計測できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における電子写真装置の構成図

20 【図2】本発明の一実施例における電子写真装置の濃度センサーに対する制御及び濃度センサーと第2の濃度センサーの濃度情報の流れを示すブロック図

【図3】本発明の一実施例における電子写真装置の濃度センサーの発光量調整を示す図

【図4】本発明の一実施例における電子写真装置の階調補正パターンを示す図

【図5】本発明の一実施例における電子写真装置の各パターンの濃度計測結果と白基準の関係及びデータ処理を示す図

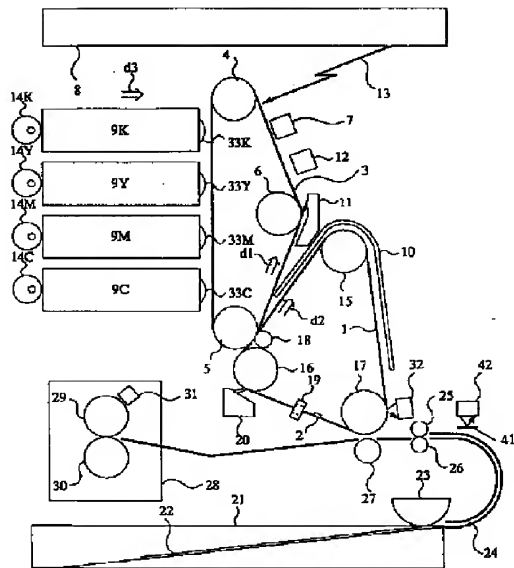
30 【図6】従来例の電子写真装置の構成図

【図7】従来例の電子写真装置の彩色成分(シアン・マゼンタ・イエロー)及び無彩色成分(ブラック)の階調補正パターンに対する濃度センサーの出力図

【符号の説明】

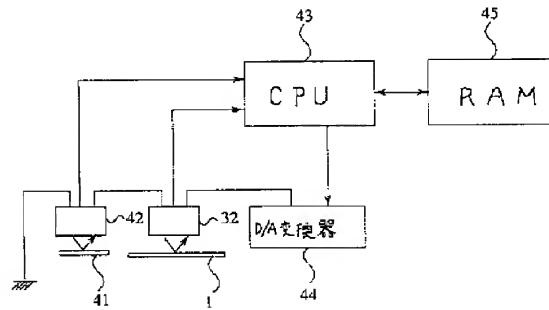
- 1 中間転写体
- 3 感光体
- 32 濃度センサー
- 41 校正板
- 42 第2の濃度センサー

【図1】

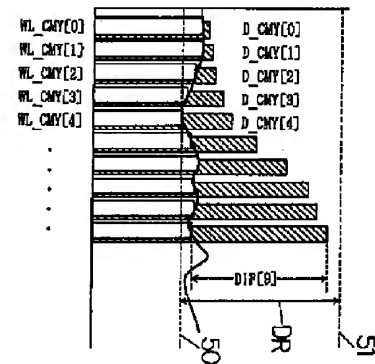


- 1 中間転写体
3 感光体
32 濃度センサー
41 校正板
42 第2の濃度センサー

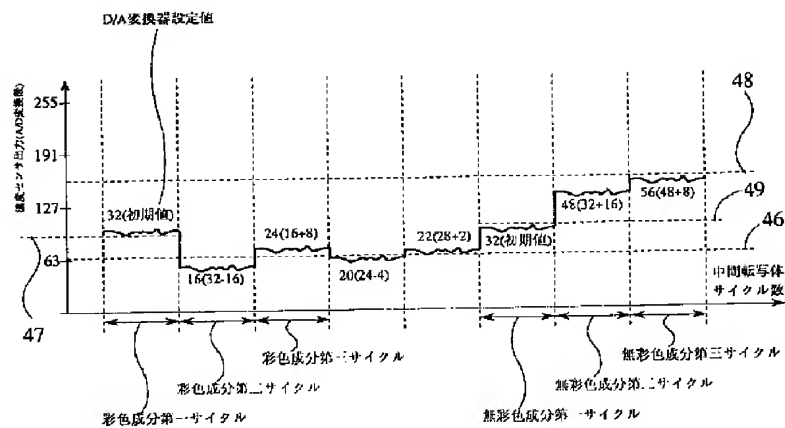
【図2】



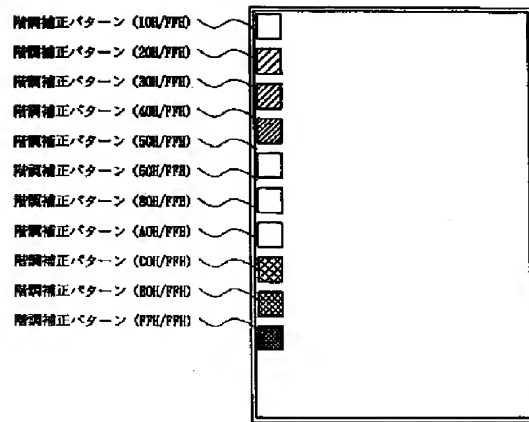
【図5】



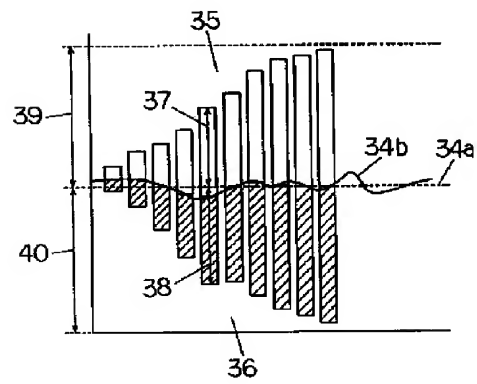
【図3】



【図4】



【図7】



【図6】

